

## НЕЙРОННА МЕРЕЖА ДЛЯ БАГАТОКЛАСОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ОБ'ЄКТІВ

Бурау Н.І., Рупіч С.С.

*Національний університет України*

*«Київський політехнічний інститут»*

*м. Київ, пр-т Перемоги, 37, 03056,*

*тел. (044) 406-85-02, e-mail: serhii.rupich@gmail.com*

За останні десятиліття розвиток теоретичних основ інтелектуальних систем керування та розпізнавання базується на спільному застосуванні конкретних інтелектуальних інформаційних інструментів (технологій), таких як динамічні експертні системи, штучні нейронні мережі (ШНМ), нечітка логіка, асоціативна пам'ять, що надає можливість розробки інтелектуалізованих методів і алгоритмів[1-2].

Сучасний підхід передбачає організацію в інтелектуальних системах керування декількох підсистем або окремих систем, метою яких є контроль за технічним станом, статистична класифікація та керування взаємодії іншими підсистемами та системами. Кожна підсистема являє собою свою "нішу" в загальній системі контролю, класифікації та керування, має свій клас вирішуваних завдань, своє алгоритмічне та програмне забезпечення.

Такі принципи надають можливість побудувати багатокласові системи діагностики на якісно новому рівні. Багатоканальна система передбачає багато корисних сигналів з відмінними одне від одного даними. Тому, класифікатор стану повинен бути в змозі обробляти одночасно сигнали з різних датчиків та вирішувати питання технічного стану об'єкту, щоб система, або підсистема прийняття рішень отримувала достовірну інформацію.

Застосування нейронно-мережевої технології класифікації надає можливість певною мірою зняти математичні проблеми аналітичного синтезу та аналізу властивостей системи. При цьому, властивості та якість процесів розпізнавання більшою мірою залежать від властивостей багатошарових нелінійних нейромереж, а не від аналітично розрахованих оптимальних законів, що, зазвичай, реалізуються у вигляді комп'ютерної програми [3].

У роботі розглядається задача багатокласової діагностики за вектором діагностичних ознак  $A_0$ , який містить 5 складових. Наприклад, до діагностичних ознак  $a_i$  можуть відноситись спектральні, кореляційні, фрактальні, статистичні характеристики вимірюваних сигналів. Однак, їх кількість може варіюватися в залежності від кількості вимірювальних каналів, діагностичної цінності ознак і кількістю класів технічного стану, проте бажано мати у векторі не менше 3-х ознак для достовірної класифікації. Для вектору, що містить 5 ознак, стан об'єкту контролю описується 6 класами. Загальна схема класифікатора стану системи моніторингу зображена на рис. 1[4].

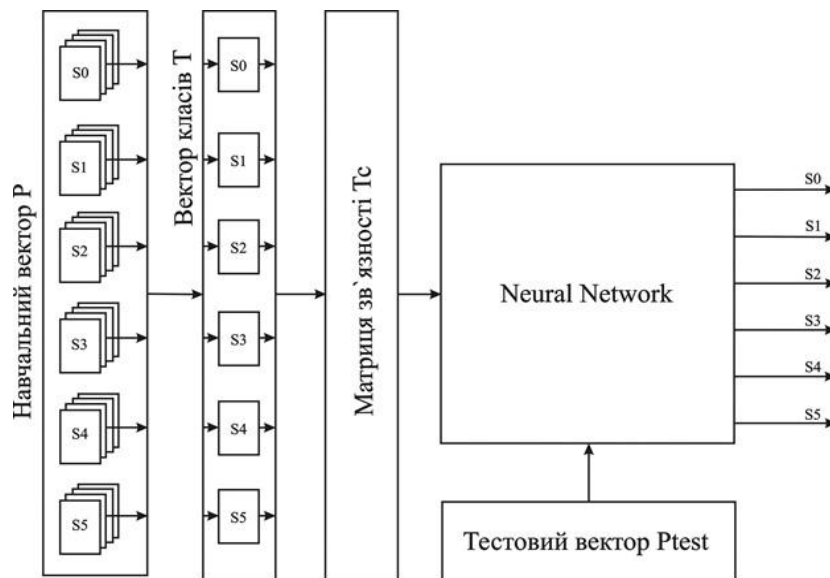


Рисунок 1 – Загальна схема класифікатора стану інформаційної системи діагностики побудованого на основі нейронних мереж

Як основу для класифікатора системи діагностики було обрано ймовірнісну мережу PNN. Сформований класифікатор протестовано на розпізнавання стану об'єкту за допомогою тестових множин. Проведена оцінка ефективності класифікатора від параметру впливу spread нейронної мережі. Визначений інтервал значень величини spread, за якого відбувається безпомилкове визначення стану об'єкта при відхиленнях різної величини. Результати показали можливість забезпечення достовірної класифікації нейронною мережею.

### Список літератури

- 1.Макаров И.М. Концептуальные основы организации интеллектуального управления сложными динамическими объектами / И.М. Макаров // Новые методы управления сложными системами: сб. науч. тр. – М.: Наука, 2004. – С. 19–31.
2. Лохин В.М. Интеллектуальные системы управления: понятия, определения, принципы построения / В.М. Лохин, В.Н. Захаров // Интеллектуальные системы автоматического управления: сб. науч. тр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – С. 25–38.
3. Бурау Н. І. Розпізнавання технічного стану об'єктів на основі штучних нейронних мереж: монографія / Н. І. Бурау, О. В. Зажицький. – К. : НАУ, 2014. – 120 с.
4. Бурау Н. І. Синтез нейронної мережі для багатоканальної діагностики елементів конструкції в експлуатації / Н. І. Бурау, А. Г. Протасов, П. С. Мироненко, С. С. Рупіч // Методи та прилади контролю якості. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – № 2(35). – С. 83-94.